

PAT-NO: JP405169286A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05169286 A  
TITLE: LASER BEAM SCALE MARKING DEVICE  
PUBN-DATE: July 9, 1993

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
MIYOSHI, NORIOMI  
MIYAMOTO, NOBUYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME FUJI ELECTRIC CO LTD COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP03341583

APPL-DATE: December 25, 1991

INT-CL (IPC): B23K026/08, B23K026/00 , B23K026/04 , G01D013/02

US-CL-CURRENT: 219/121.68

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce man-hour and to prolong the life of the scale plate moving device by reducing the marking man-hour, eliminating the frequent repeating for positioning the scale plate and the frequent start and stop.

CONSTITUTION: In the device for marking the scale line by irradiating the front surface of the scale plate 9 sent in the direction of the scale by a constant speed by the laser beam swing with a scanner, the scanner is moved so that the irradiating place with laser beam is moved in the direction making the angle  $\theta$  to the direction of the carrying speed  $V$  of the scale plate 9 by the speed  $V/\cos\theta$ , the irradiation of the laser beam is started at the time point corresponding to the beginning position of the scale line for marking, and laser beam irradiation is finished after the lapse of time corresponding to the length of the scale line.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-169286

(43)公開日 平成5年(1993)7月9日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K 26/08	F	7920-4E		
26/00	B	7920-4E		
26/04	Z	7920-4E		
G 0 1 D 13/02	C	6947-2F		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-341583

(22)出願日 平成3年(1991)12月25日

(71)出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72)発明者 三好 紀臣

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

(72)発明者 宮本 信幸

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

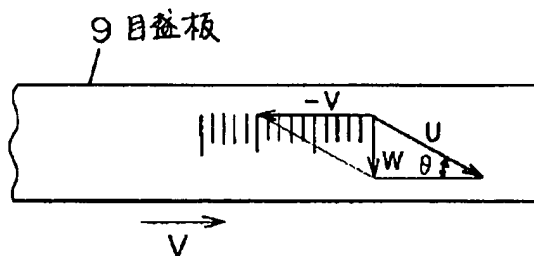
(74)代理人 弁理士 山口 巖

(54)【発明の名称】 レーザ目盛付け装置

(57)【要約】

【目的】マーキング工数の短縮、目盛板の位置決めの際の頻繁な繰返し、ないし頻繁な起動、停止をなくし、工数の短縮および目盛板用移動装置の長寿命化を図る。

【構成】目盛方向に一定速さで送られる目盛板9の表面に、スキャナによって振られるレーザ光を照射して目盛線をマーキングする装置であって、レーザ光の照射箇所が、目盛板9の送り速さVの方向と角度 $\theta$ をなす方向に $V/\cos \theta$ の速さで移動するようにスキャナを作動させ、かつマーキングすべき目盛線の始点位置に応じた時点にレーザ光照射を開始させると共に、このレーザ光照射を目盛線の長さに応じた時間の後に終了させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】目盛方向に一定速さで送られる目盛付けすべき部材の表面に、スキャナによって振られるレーザ光を照射して目盛線をマーキングする装置であって、前記レーザ光の照射箇所が、前記部材の送り速さ $V$ の方向と角度 $\theta$ をなす方向に $V/\cos \theta$ の速さで移動するように、前記スキャナを作動させる制御部を備えることを特徴とするレーザ目盛付け装置。

【請求項2】目盛方向に一定速さで送られる目盛付けすべき部材の表面に、スキャナによって振られるレーザ光を照射して目盛線をマーキングする装置であって、前記レーザ光の照射箇所が、前記部材の送り速さ $V$ の方向と角度 $\theta$ をなす方向に $V/\cos \theta$ の速さで移動するように、前記スキャナを作動させ、かつマーキングすべき目盛線の始点位置に応じた時点に前記レーザ光照射を開始させると共に、このレーザ光照射を前記目盛線の長さに応じた時間の後に終了させる制御部を備えることを特徴とするレーザ目盛付け装置。

【請求項3】請求項2に記載の装置において、レーザ光照射の開始時点は、目盛付けすべき部材が所定位置に到達したときに出力される位置信号に対応することを特徴とするレーザ目盛付け装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、目盛方向に一定速さで送られるスケール部材の表面に、スキャナによって振られるレーザ光を照射して目盛線をマーキングするレーザ目盛付け装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来例について、後述の発明に係る実施例と共通な構成図である図3を参照しながら説明する。図3において、レーザ発振器1から出射されたレーザ光(YAGレーザ)は、アクチュエータ4によって、軸の回りに微小角度範囲で回動される偏向ミラー2を介して振られる。この振られたレーザ光は、 $f\theta$ レンズ3を通して目盛板9の表面に照射され、ここに目盛線をマーキングする。ここで、 $f\theta$ レンズ3は、特殊な集光レンズで、偏向ミラー2によって振られて比較的大きい角度で入射したレーザ光を、その入射角に応じて偏位した、目盛板9の表面箇所に合焦状態で照射させる。一方、移動装置5の移動台6が、モータ7によって駆動されて矢印方向に直進する構成をとり、この移動台6の上に目盛板9が固定される。この移動装置5は、いわゆるX軸テーブルである。また移動台6の位置、つまりモータ7の軸位置(回転角度)は、モータ7に連結されたエンコーダ8によって検出される。制御部11は、目盛板9の目盛方向の送り位置と、レーザ光の出射の起動、停止と、偏向ミラー2の回動角度とを互に関連付ける形で制御する。

【0003】従来例では、移動台6が直進し、マーキン

グすべき目盛位置に応じた箇所に位置決めされた後に停止し、次に目盛線長に応じた角度だけ振られるレーザ光が目盛板9を照射し、対応する一つの目盛がマーキングされる。移動台6の位置決めは、エンコーダ8からの位置信号に基づく制御部11の指令により、モータ7の回転角度が決められることによっておこなわれる。すなわち、移動台6ひいては目盛板9が、直進移動と位置決め停止とを繰り返しながら、その停止の都度、レーザ光が照射されてマーキングされる。もちろん、レーザ光の振れ方向は目盛線方向と一致するから、目盛方向と直角である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来例では、移動台6ひいては目盛板9が、直進移動と位置決め停止とを繰り返す、その停止時にレーザ光が照射されてマーキングされる。したがって、移動装置5は、その動きが直進移動、停止の頻繁な繰返しのため、一つには、各停止時の振動が静まるのを待つ時間が必要になるから、全作業工数が大きくなり、もう一つには、機械的な摩耗を起こしやすく寿命を短くするおそれがある、言い換えれば耐摩耗構造をとる必要がある。そこで、移動台6ひいては目盛板9の直進移動を連続的におこなう方式がとれば、この問題が解決されることになる。

【0005】この発明の課題は、従来の技術がもつ以上の問題点を解消し、スケール部材を各目盛位置で一時停止させることなく、目盛方向に一定速さで連続的に送る過程で、その表面にスキャナによって振られるレーザ光を照射して目盛線をマーキングするレーザ目盛付け装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に係るレーザ目盛付け装置は、目盛方向に一定速さで送られる目盛付けすべき部材の表面に、スキャナによって振られるレーザ光を照射して目盛線をマーキングする装置であって、前記レーザ光の照射箇所が、前記目盛付けすべき部材の送り速さ $V$ の方向と角度 $\theta$ をなす方向に $V/\cos \theta$ の速さで移動するように、前記スキャナを作動させる制御部を備える。

【0007】請求項2に係るレーザ目盛付け装置は、目盛方向に一定速さで送られる目盛付けすべき部材の表面に、スキャナによって振られるレーザ光を照射して目盛線をマーキングする装置であって、前記レーザ光の照射箇所が、前記目盛付けすべき部材の送り速さ $V$ の方向と角度 $\theta$ をなす方向に $V/\cos \theta$ の速さで移動するように、前記スキャナを作動させ、かつマーキングすべき目盛線の始点位置に応じた時点に前記レーザ光照射を開始させると共に、このレーザ光照射を前記目盛線の長さに応じた時間の後に終了させる制御部を備える。

【0008】請求項3に係るレーザ目盛付け装置は、請求項2に記載の装置において、レーザ光照射の開始時点

は、目盛付けすべき部材が所定位置に到達したときに出力される位置信号に対応する。

【0009】

【作用】請求項1に係るレーザ目盛付け装置では、制御部によってスキャナが作動し、レーザ光の照射箇所が、目盛付けすべき部材の送り速さVの方向と角度 $\theta$ をなす方向に、 $V/\cos \theta$ の速さで移動するから、目盛付けすべき部材に対しては、その目盛方向と直角に目盛線がマーキングされる。

【0010】請求項2または3に係るレーザ目盛付け装置では、制御部によってスキャナが作動し、レーザ光の照射箇所が、目盛付けすべき部材の送り速さVの方向と角度 $\theta$ をなす方向に、 $V/\cos \theta$ の速さで移動するから、目盛付けすべき部材に対しては、その目盛方向と直角に目盛線がマーキングされ、かつマーキングすべき目盛線の始点位置に応じた時点にレーザ光照射が開始されると共に、このレーザ光照射が目盛線の長さに応じた時間の後に終了するから、所望の位置、線長の目盛線が得られる。

【0011】とくに請求項3に係るレーザ目盛付け装置では、目盛付けすべき部材が所定位置に到達したときに位置信号が出力され、この信号に対応してレーザ光照射が開始され、目盛線の始点位置が決まる。

【0012】

【実施例】この発明に係るレーザ目盛付け装置の実施例について、以下に図を参照しながら説明する。この実施例が従来例と異なるのは、構成の面では、図3において、レーザ光が偏向ミラー2によって振られる方向が、目盛方向と直角ではなく、後述するような所定角度をなすことと、制御部11の代わりに制御部10が用いられることとである。また、実施例が従来例と動作の面で異なるのは、①目盛板9が連続的に一定の速さで送られる、②目盛板の送りの速さと、偏向ミラー2を振る速さと、振れ方向との間に所定の関係が成り立つ、③レーザ光出射のタイミングのとり方が規定される——などである。その他の点では、従来例と同様であるから、以下で説明は省略する。

【0013】前記の項目②について、図1の実施例の動作を示す模式図を参照しながら説明する。図1において、目盛板9の右方向の送りの速さをV、レーザ光の照射点の移動方向が目盛板の送り方向となす角度を $\theta$ とし、その移動速さをUとしたときに、 $U = V/\cos \theta$ の関係が成り立つと、目盛板9に対するレーザ光の照射点の移動方向が目盛方向と直角になり、その照射点の目盛板9に対する相対的速さをWとすると、 $W = U \sin \theta$ となる。言い換えれば、図1において、レーザ光の照射点の移動速度であるベクトル[U]と、見掛け上目盛板を静止させる(目盛板を基準とする)ために付加すべき補正速度としてのベクトル[-V]との合成が、目盛板に対する相対的なレーザ光照射点の移動速度であるベ

クトル[W]となる。

【0014】したがって、ある目盛線をマーキングするときには、目盛板を速さVで送る過程で、その目盛線の起点が到来したとき、レーザ光照射を起動させるとともに、 $U = V/\cos \theta$  を満足する方向角度 $\theta$ と、速さUとでレーザ光の照射点の移動を開始させる。この照射点の移動を続け、次のような時間Tsの後に照射を停止させる。 $Ts = L/W = L/U \sin \theta$  (ここで、L:目盛線の長さ)

【0015】実際には、レーザ光照射点の移動を開始しても瞬間的に速さUに到達しない。図2は実施例におけるスキャナ作動とレーザ照射の関係を示すタイムチャートである。図2において、横軸に時間Tをとり、上側にレーザ光照射点(正確には、照射仮想点)の速さuを、下側にレーザ光照射の起動、停止(オン・オフ)をとる。すなわち、速さuは、 $T=0$  から立ち上がり、Uに達するまで、図に示したように、ある時間遅れがあるから、若干の余裕を考慮して時点T1になったとき、レーザ光照射を起動(オン)させる。また、レーザ光照射を停止(オフ)させるのは、当然ながら速さuがUを維持しているときである。レーザ光照射を停止の時点をとると、 $Ts = T2 - T1$  である。

【0016】ところで、スキャナによってレーザ光の照射仮想点の移動を開始し、T1の後に照射を起動するまでに、初期位置(移動開始位置)から照射仮想点が移動するから、目盛線の実際のマーキング起点は初期位置から偏位する。すなわち図1において、左方向に $V \cdot T1$ だけ、下方向に、 $u \sin \theta$ を時間0~T1の範囲で時間について積分した値だけ偏位する。しかし、この左、下の各方向の偏位量は、各目盛線に対して常に一定であるから、目盛全体としての相対位置関係には影響なく、目盛のマーキングにはなんら考慮する必要はない。

【0017】

【発明の効果】請求項1に係るレーザ目盛付け装置では、制御部によってスキャナが作動し、レーザ光の照射箇所が、目盛付けすべき部材の送り速さVの方向と角度 $\theta$ をなす方向に、 $V/\cos \theta$ の速さで移動するから、目盛付けすべき部材に対しては、その目盛方向と直角に目盛線がマーキングされる。したがって、目盛方向に一定速さで連続的に送る過程で目盛線をマーキングすることができ、目盛付けすべき部材の頻繁な位置決め、ないし頻繁な起動、停止が不要になるため、マーキング工数の短縮が図れ、また部材移動装置の長寿命化が図れる。

【0018】請求項2または3に係るレーザ目盛付け装置では、制御部によってスキャナが作動し、レーザ光の照射箇所が、目盛付けすべき部材の送り速さVの方向と角度 $\theta$ をなす方向に、 $V/\cos \theta$ の速さで移動するから、目盛付けすべき部材に対しては、その目盛方向と直角に目盛線がマーキングされ、かつマーキングすべき目盛線の始点位置に応じた時点にレーザ光照射が開始され

5

ると共に、このレーザ照射が目盛線の長さに応じた時間の後に終了するから、目盛線のマーキングに係る自動化が支援される。とくに請求項3に係るレーザ目盛付け装置では、目盛付けすべき部材が所定位置に到達したときに位置信号が出力され、この信号に対応してレーザ光照射が開始されるから、目盛線位置の精度向上が支援される。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の動作を示す模式図

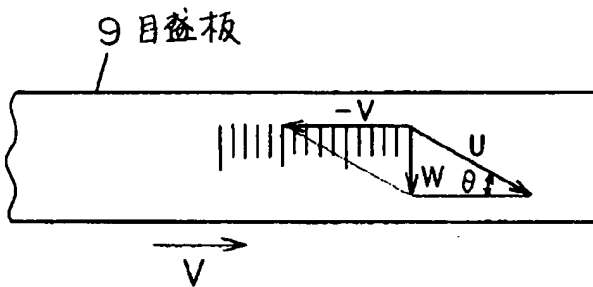
【図2】実施例におけるスキャナ作動とレーザ照射の関係を示すタイムチャート

【図3】本発明に係る実施例と従来例との共通な構成図

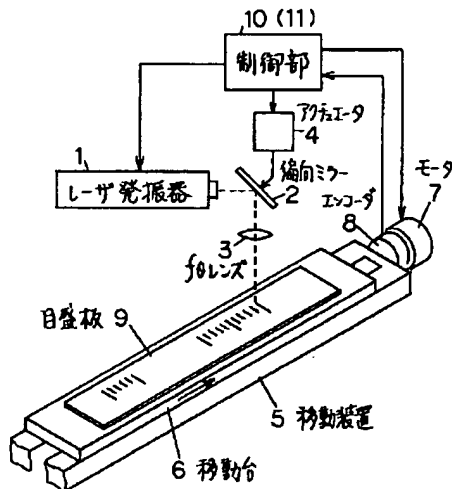
【符号の説明】

- |    |               |
|----|---------------|
| 1  | レーザ発振器        |
| 2  | 偏向ミラー         |
| 3  | $f\theta$ レンズ |
| 4  | アクチュエータ       |
| 5  | 移動装置          |
| 6  | 移動台           |
| 7  | モータ           |
| 8  | エンコーダ         |
| 9  | スケール部材        |
| 10 | 制御部           |
| 11 | 制御部           |

【図1】



【図3】



【図2】

